

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-087438

(43)Date of publication of application : 30.03.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/66  
G01R 1/06  
G01R 31/28

(21)Application number : 09-238221

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 03.09.1997

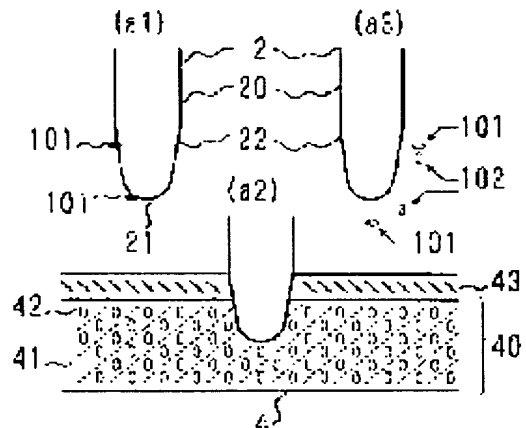
(72)Inventor : MIZUTA MASAHARU

## (54) MEMBER AND METHOD FOR CLEANING OF PROBE TIP, AND TEST METHOD FOR SEMICONDUCTOR WAFER

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To sufficiently remove a foreign matter from the tip of a probe for a semiconductor wafer test by a method wherein a cleaning member is constituted in such a way that a foreign matter removal film formed on the surface of a polishing member which shaves off the foreign matter stuck to the tip of the probe when the tip of the probe is pierced.

**SOLUTION:** A polishing member 40 is constituted of a mixed layer which is composed of a silicone rubber resin base material 41 which is elastic as a whole and of alumina fine power abrasives 42. A foreign matter removal film 43 is bonded to the surface of the polishing member 40, and a cleaning member 4 is constituted. Then, the foreign matter removal film 43 at the cleaning member 4 is pierced at a needle pressure which is lower than the needle pressure of the tip 20 of a probe 2 in a semiconductor wafer test, and a foreign matter 101 which is stuck to the tip 20 of the probe 2 is removed when the probe is pulled out from the polishing member 40. Thereby, it is possible to prevent the generation of a contact defect in which the foreign matter is restuck to a pad at an IC.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願

特開平1

(43) 公開日 平成11

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	P I	
H 0 1 L 21/66		H 0 1 L 21/66	B
G 0 1 R 1/06		G 0 1 R 1/06	E
31/28		31/28	K

審査請求 未請求 請求項の数 7 (

(21) 出願番号	特願平9-238221	(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二
(22) 出願日	平成9年(1997)9月3日	(72) 発明者	水田 正治 東京都千代田区丸の内二 菱電機株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 高田 守 (外)

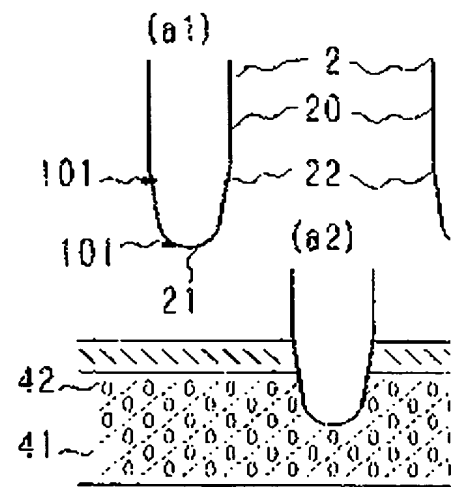
(54) 【発明の名称】 プローブ先端のクリーニング部材ならびにクリーニング方法、および半導体ウェ

法

(57) 【要約】

【課題】 クリーニング部材から、プローブ先端を引抜くときに、異物がプローブ先端に残留しないようにする。

【解決手段】 クリーニング部材として、プローブ先端の付着異物を削り落すため弾性体母材に研磨材を混入してなる研磨部材と、この表面に形成した異物除去膜を備え、プローブ先端の突刺し・引抜きサイクル動作で引抜くときにプローブ先端に再付着している異物を異物除去膜により除去する。削り落した異物をクリーニング部材の内部に閉じ込めて外部に放出することがなく、清浄なプローブ先端が得られる。



(2)

特開平

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ウェーハテスト用のプローブ先端を突き刺して上記プローブ先端に付着した異物を削り落す研磨部材と、この研磨部材の表面に形成され上記プローブ先端を上記研磨部材から引き抜くとき上記プローブ先端に付着した異物を除去する異物除去膜とを備えたことを特徴とするプローブ先端のクリーニング部材。

【請求項2】 上記異物除去膜は、半導体ウェーハのテスト時の針圧より低い針圧で上記プローブ先端を刺し通すことができるように形成されていることを特徴とする請求項1に記載のプローブ先端のクリーニング部材。

【請求項3】 上記異物除去膜は、上記プローブ先端を引き抜くときに上記プローブ先端に付着している異物により破損しないように形成されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のプローブ先端のクリーニング部材。

【請求項4】 上記異物除去膜がアルミニウム膜で形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のプローブ先端のクリーニング部材。

【請求項5】 上記研磨部材は、弾力性をもつ樹脂母材と微粉の研磨材との混合層を有することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のプローブ先端のクリーニング部材

【請求項6】 請求項1～5のいずれかに記載のプローブ先端のクリーニング部材に、プローブ先端を複数回突き刺して引き抜くことにより上記プローブ先端をクリーニングすることを特徴とする半導体ウェーハテスト用のプローブ先端のクリーニング方法。

【請求項7】 請求項6に記載のプローブ先端のクリーニング方法により、半導体ウェーハテスト用のプローブ先端をクリーニングする工程を含むことを特徴とする半導体ウェーハのテスト方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、プローブ先端のクリーニング部材ならびにクリーニング方法、および半導体ウェーハのテスト方法に関し、特に研磨部材と異物除去膜とを備えたクリーニング部材に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、IC、LSIなどを製造する工程の中に、ウェーハ上の個々のチップが良品か不良品かをテストするウェーハテスト工程がある。このウェーハテストは、通常、プローバーと呼ばれる装置にプローブカー

で達成される。このコンタクト過程に付着する酸化アルミ等の異物が電気的接触を与えるため、従来から種々の対策が講じられていた。

【0003】半導体ウェーハの電気的接触は、多数のICパッドから削り取られたプローブ先端の異物を削り落すため、研磨ペーストを用いて定期的にクリーニングを行う。このペーストに微粉の研磨材を混入または付着させるが、例えば特開平7-244074号（昭和56-11806）、特開昭56-1119号に開示されており、研磨部材にクリーニングペーストを塗布または突き刺して引き抜くことで、プローブの先端形状を良好に保ち、異物を削り落すようにしている。

【0004】図6は、プローブ先端10とプローブ先端20の付着異物との断面図である。まずプローブ先端20の球面部21と、その側面部22とからなっている。また、図6(a1)はプローブ先端20が上記ICパッドを繰り返す動作の開始前の状態、プローブ先端20が突き刺さった状態終了後の状態を示す。

【0005】次に、図6に示す研磨ペーストをもつ母材41に微粉の研磨材42を混入したものである。従って上記の動作を繰り返すと、クリーニング工程で研磨材42が損耗して遂には微粉といふ異物を発生させる場合がある。

【0006】次に、上記の各状態（図6(a3)）におけるプローブ先端20のクリーニング工程について説明する。図中、101はウェーハ、20はプローブ先端に付着した酸化アルミ等の異物を示す。サイクル動作終了では、プローブ先端20は、付着した酸化アルミ102がともに先端の球面部21から剥離し、側面部22には再付着してしまっている。プローブ先端の側面部22に再付着した酸化アルミ102を除去するために、この付着した酸化アルミを乾燥エアで吹付け洗浄、更には乾燥エアで吹付けクリーニングの全工程を終了することになる。【0007】

(3)

特開平11-87438

3

プローブ先端20に新たに付着してしまうなどの問題点があった。このために突刺・引抜作業を終了後、有機溶剤を用いる洗浄作業を追加する必要があって、クリーニングの工程が煩雑であった。

【0008】この発明は上述のような課題を解決するためになされたもので、第1の目的はプローブ先端を突刺した後クリーニング部材から引抜くとき、プローブ先端に異物が残留することがなく、プローブ先端から異物を十分に除去し得るクリーニング部材を提供するものである。

【0009】この発明の第2の目的は、突刺・引抜サイクルを繰り返す動作、すなわち突刺・引抜式クリーニング工程で、新たに異物を発生させない改良されたクリーニング方法を提供するものである。

【0010】この発明の第3の目的は、上記のようなクリーニング部材および突刺・引抜式クリーニング方法を用いた半導体ウェーハのテスト方法を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明によるプローブ先端のクリーニング部材は、半導体ウェーハテスト用のプローブ先端を突き刺して上記プローブ先端に付着した異物を削り落す研磨部材と、この研磨部材の表面に形成され上記プローブ先端を上記研磨部材から引き抜くとき上記プローブ先端に付着した異物を除去する異物除去膜とを備えたことを特徴とするものである。

【0012】また、この発明によるプローブ先端のクリーニング部材は、上記異物除去膜が、半導体ウェーハのテスト時の針圧より低い針圧で上記プローブ先端を刺し通すことができるように形成されていることを特徴とするものである。

【0013】また、この発明によるプローブ先端のクリーニング部材は、上記異物除去膜が、上記プローブ先端を引き抜くときに上記プローブ先端に付着している異物により破損しないように形成されていることを特徴とするものである。

【0014】また、この発明によるプローブ先端のクリーニング部材は、上記異物除去膜がアルミニウム膜で形成されていることを特徴とするものである。

【0015】また、この発明によるプローブ先端のクリーニング部材は、上記研磨部材が、弾力性をもつ樹脂母材と微粉の研磨材との混合層を有することを特徴とするものである。

【0016】次に、この発明による半導体ウェーハテスト用のプローブ先端のクリーニング方法は、上記いずれかに記載のプローブ先端のクリーニング部材に、プローブ先端を複数回突刺して引抜くことにより上記プローブ先端をクリーニングすることを特徴とするものである。

【0017】また、この発明による半導体ウェーハのテスト方法は、上記のプローブ先端のクリーニング方法に

4

より、半導体ウェーハテスト用のプローブ先端をクリーニングする工程を含むことを特徴とするものである。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照してこの発明の実施の形態について説明する。なお、図中同一の符号は、それぞれ同一又は相当部分を示す。

【0019】実施の形態1. 図1は、この発明の実施の形態1によるクリーニング部材と、このクリーニング部材によるプローブ先端のクリーニング動作を説明するための図である。まず図1において、プローブ2は片持梁型(Cantilever)のタングステン針であり、プローブ2の先端20は、ほぼ球状をなす最先端の部分の球面部21と、これに続くほぼ円錐状の側面部22とからなっている。

【0020】次に、研磨部材40は、全体が弾力性をもつシリコンゴムの樹脂母材41とアルミナ微粉の研磨材42との混合層からなり、この研磨部材40の一表面に異物除去膜43が接着されて、この発明の実施の形態1であるクリーニング部材4を構成している。そして異物除去膜43は、クリーニング工程中において、半導体ウェーハテスト時のプローブ先端の針圧より低い針圧で刺し通すことができ、また突刺・引抜時のプローブ先端との摺動や付着している異物との衝突で破損しないことが要求される。

【0021】しかも、上記の突刺・引抜サイクル動作を繰り返すことによって、クリーニング工程中に母材41や研磨材42が損耗して産生した微粉として脱落し、新たな異物を発生させる場合があったとしても、これらの新たな異物やプローブ先端20に付着している異物をもクリーニング部材4の内部に閉じ込めて異物除去膜43の外部に放出されないことが要求される。

【0022】上述の要求の他にも異物除去膜の望ましい材料としての物性的要求が検討された上で、この発明の実施の形態1であるクリーニング部材は、異物除去膜43を膜厚約15μmのアルミニウム膜で形成したものである。この場合、アルミニウム膜はアルミホイルの張り付け、またはアルミの蒸着により形成することができる。

【0023】次に、この発明の実施の形態1によるクリーニング部材の作用を図1によって説明する。図1において、(a1)は上記のプローブ先端20の突刺・引抜サイクルを繰り返す動作の開始前の状態、(a2)は動作中でプローブ先端が突き刺さった状態、(a3)は動作終了後の状態における、それぞれのプローブ先端20の異物付着状態を示している。

【0024】また、101はウェーハテスト工程中に付着したICチップのパッド材料であるアルミニウムの酸化粉末などの異物を示し、102はクリーニング工程でプローブ先端の突刺・引抜の動作によって発生した研磨部材の母材41からのシリコン樹脂の屑や母材に混入

10

20

30

40

50

されている研磨材42であるアルミナ微粉などの異物を表している。

【0025】この発明の実施の形態1であるクリーニング部材によるクリーニング動作終了後の状態、図1の(a3)においては、プローブ先端20の球面部21に付着していた異物101が除去され、側面部22に付着していた異物101も除去され、そしてクリーニング工程で発生した異物102のプローブ先端の側面部22への付着も全く無いことを示しており、プローブ先端20の異物を確実に除去できることが確認された。これと対比して、先に図6に示した研磨部材40のみからなる従来のクリーニング部材によれば、プローブ先端の側面部22のクリーニングは特に困難であった。

【0026】お、クリーニング部材4の表面の異物除去膜43にアルミ膜を用いると、クリーニング部材4にプローブ先端2が接触する瞬間を検知することが可能になり、この検知に基づいて、複数のプローブ先端の接触不揃いを管理できる効果がある。

【0027】実施の形態2、図2は、この発明の実施の形態2によるクリーニング部材4の断面図を示す。図2において、研磨部材40は、弾力性をもつ導電性の樹脂母材41の厚い層とこの母材41とタングステンカーバイド微粉の研磨材42の薄い混合層との2層からなり、この研磨部材40の薄い混合層の一表面に異物除去膜43が接合されてクリーニング部材4を構成している。

【0028】そして異物除去膜43は、半導体ウェーハテスト時のプローブ先端20の針圧より低い針圧で刺し通すことができ、またプローブ先端20を突刺した後の引抜く時、プローブ先端20に付着している異物の衝突力で破損せず、しかもプローブ先端20に付着している異物が異物除去膜43の外部に放出されないように膜厚10 $\mu$ m程度のアルミニウム膜を電着で形成したものである。

【0029】この発明の実施の形態2を示す図2においては、図1に示したプローブ2は図示されないが、プローブは図1に示された片持梁型に限らず、垂直型、コブラ型、L型のプローブやインサートキットテスターなどで使用されるプランジャー型のプローブであっても、プローブ2の突刺・引抜サイクルを複数回、繰り返すことによってこの発明を適用できるものである。

【0030】この発明の実施の形態2における、クリーニング部材を用いたクリーニング工程の動作は、実施の形態1の図1における動作と同様であり、クリーニング動作の終了後には、プローブ先端20の球面部21に付着していた異物101は除去され、先端の側面部22に付着していた異物101も除去される。しかもクリーニング工程で発生した異物102の先端側面部22への付着もない。

【0031】実施の形態3、図3は、この発明の実施の形態3により、研磨部材40の両面に異物除去膜43が

接合されたクリーニング部材4の断面図を示す。まず図3(a)に示すものは、図1と同様に、研磨部材40の全体は弾力性をもつシリコンゴム樹脂の母材41とアルミナ微粉の研磨材42との混合層からなり、また、図1とは異なって、この研磨部材40の両面に異物除去膜43が接合されてクリーニング部材4を構成している。

【0032】次に図3(b)に示すものは、研磨部材40が、弾力性をもつウレタン樹脂の母材41の両表面に、母材41とタングステンカーバイド微粉の研磨材42との薄い混合層をもっている。この研磨部材40の薄い混合層の表面に、それぞれ異物除去膜43が接合されてクリーニング部材4を構成している。

【0033】そして図3(a)及び(b)に示す異物除去膜43は、半導体ウェーハテスト時のプローブ先端の針圧より低い針圧で刺し通すことができ、またプローブ先端を突刺した後の引抜く時、プローブ先端に付着している異物の衝突力で破損せず、しかもプローブ先端に付着している異物が異物除去膜43の外部に放出されないように膜厚15 $\mu$ m程度のアルミニウム膜を真空蒸着で形成したものである。

【0034】この発明の実施の形態3によるクリーニング部材を用いたクリーニング工程の動作は、実施の形態1の図1における動作と同様で、突刺・引抜サイクルを繰り返すクリーニング動作を終えた後で、プローブ先端20の球面部21に付着していた異物101は除去され、側面部22に付着していた異物101も除去される。しかもクリーニング工程で発生した異物102の先端側面部22への付着も起こらない。

【0035】さて、上記の実施の形態1～3におけるクリーニング部材4は異物除去膜43をアルミニウムで形成したが、この異物除去膜43をアルミニウム合金、ナイロン6-6を含む次の材料から選択してもよい。異物除去膜の望ましい材料物性としては、この発明の実施の形態1で説明した既述の要求の他に、材料のヤング率がウェーハテスト対象のICパッド材料のそれと同等であって、かつクリーニング部材を構成する研磨部材のヤング率に比べて極めて大きいことが要求される。すなわち異物除去膜のヤング率の範囲はおおよそ、 $E = 0.5 \sim 2.0 [N/m^2]$ であることが望ましい。

【0036】実施の形態4、この発明の実施の形態4によるプローブ先端のクリーニング方法は、上述の実施の形態1～3におけるクリーニング部材を用いて、プローブ先端をクリーニングする方法に関するものである。図4は、この発明の実施の形態4によるプローブ先端のクリーニング方法を示す概略図である。プローブカード1に取付けられた片持梁型プローブ2と、クリーニング台3に固定されたこの発明の実施の形態1～3によるクリーニング部材4とは3次元的に相対的に可動であり、シート状弾性板であるクリーニング部材4に対してプローブ2を突刺・引抜を繰り返す動作を行い、プローブ2

の先端20の付着異物をクリーニング部材4の中に閉じ込める。その結果、プローブ先端20の付着異物が除去できて、望ましい完全状態のプローブ先端をうることができる。

【0037】ここでプローブ2は片持梁型に限らず、垂直型、コブラ型、L型のプローブであってもよい。またインサートテスターなどで使用されるプランジャー型のプローブであっても、プローブ2の突刺・引抜サイクルを複数回、繰り返すことによって、プローブ先端をクリーニングすることができる。

【0038】なお、ここでは、図示していないが、研磨シートは、複数のプローブ先端の高さの管理された小さなバラツキに対して、それ相当の精度、即ち表面の平坦度が要求される為に、平坦度の高いパネル板、シリコンウェーハ等の上に貼り付けられて構成されるのが一般的である。又、研磨部材4（あるいは研磨シート）の厚みは、研磨する対象のプローブ針先の長さに応じて決め、アルミ膜等の異物除去膜43の厚みは、対象のプローブ針の形状だけでなく、針圧と異物の通過阻止の観点から決めるようにする。

【0039】実施の形態5。この発明の実施の形態5による半導体ウェーハのテスト方法は、上述の実施の形態1～4におけるクリーニング部材あるいはクリーニング方法を用いて、半導体ウェーハをテストする方法に関するものである。図5は、この発明の実施の形態5による、プローブ先端のクリーニング工程を含む半導体ウェーハのテスト工程を示すフロー図である。

【0040】図5において、5はウェーハテストの工程、6はクリーニングへの切り替え工程、7はクリーニングの工程を示す。図4も参照して説明すると、クリーニング工程7において、8はプローブ2をクリーニング部材4に対向させる準備作業、9はプローブの突刺・引抜作業、そして最後に11はプローブ2への乾燥エア吹付工程を示す。この乾燥エア吹付作業によってクリーニングの工程7を終了する。つのウェーハテストから、次のウェーハテストに移る工程で、このクリーニング工程を実施する。あるいは、一連のウェーハテストのなかで、このクリーニング工程を挟み込んで実施することができる。

【0041】この発明の実施の形態1～3で説明したように、突刺・引抜の動作を終えた後では、プローブ先端20の先端球面部21に付着していた異物101は除去され、先端側面部22に付着していた異物101も除去される。しかもクリーニング工程で発生した異物102の先端側面部22への再付着も実質的に生じない。

【0042】従って、従来の突刺・引抜方式のクリーニング方法においては必須の作業であった、有機溶剤によるプローブ先端の洗浄作業を省略することができる。図5は、このプローブ先端の有機溶剤洗浄工程10が、省略されたことを示している。なお、実施の形態1～5に

おいても、このプローブ先端の有機溶剤洗浄工程10は、共通して省略できるものである。

【0043】

【発明の効果】以上説明したこの発明によれば、以下に示すような効果が得られる。まず、この発明によれば、プローブ先端のクリーニング部材を、異物を研削して除去する研磨部材と、この研磨部材の表面に形成されプローブ先端を突刺して引抜くときプローブ先端に付着している異物を除去する異物除去膜とで構成したので、プローブ先端を突刺して引抜くときプローブ先端に付着している異物を十分に除去できるので、その後のウェーハテストにおいて異物がウェーハ表面を汚したり、ICのパッドに再付着して接触不良を起こすことを防止できる効果がある。

【0044】また、この発明によれば、ウェーハテスト時の針圧より低い針圧でプローブ先端を突刺して刺し通すことができるように異物除去膜を構成したので、プローブ先端を損傷させることがない。

【0045】また、この発明によれば、プローブ先端を突刺して引抜くときプローブ先端に付着している異物の衝突力によって破損ないように異物除去膜を構成したので、プローブ先端に付着している異物を実質的に完全に除去できる効果がある。

【0046】また、この発明によれば、異物除去膜をアルミニウムで形成したので、適度な強度を有する膜を容易に形成することができ、プローブ先端からの異物除去を効果的に行うことができる。

【0047】また、この発明によれば、研磨部材を弾力性をもつ樹脂母材と微粉の研磨材との混合層で構成したので、プローブ先端に付着した異物を効果的に剥り落とすことができる。

【0048】また、この発明によれば、異物除去膜を表面に備えたクリーニング部材にプローブ先端を所定回数突き刺したまた引き抜くことにより、プローブ先端に異物が実質的に残らないように、プローブ先端をクリーニングすることができる。また、プローブ先端のクリーニング動作後に、プローブ先端を有機溶剤で洗浄するという煩雑な作業が不要になり、クリーニング工程を簡易化できる効果がある。

【0049】また、この発明によれば、プローブ先端のクリーニング後に、プローブ先端に異物が実質的に残らないようにして、効果的に、かつ迅速に、半導体ウェーハのテストをすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1によるクリーニング部材、及びその作用を説明するための断面図である。

【図2】 この発明の実施の形態2によるクリーニング部材の断面図である。

【図3】 この発明の実施の形態3によるクリーニング部材の断面図である。



【図4】 この発明の実施の形態5によるプローブ先端のクリーニング方法を示す概略図である。

【図5】 この発明の実施の形態6によるプローブ先端のクリーニング工程を含む半導体ウェーハのテスト工程のフロー図である。

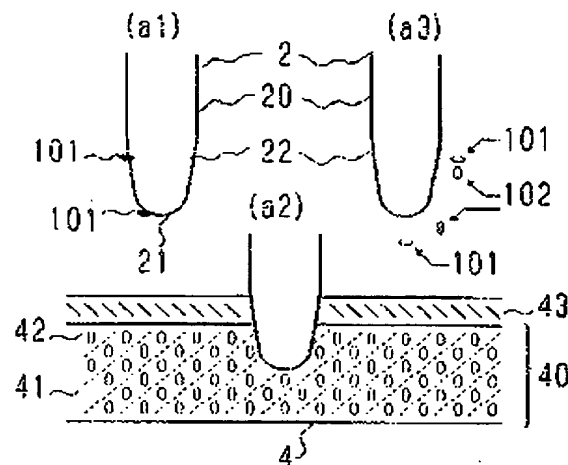
【図6】 従来のクリーニングシート及びクリーニング方法を説明するための図である。

【符号の説明】

1 プローブカード、 2 プローブ、 3 クリーニング台、 4 クリーニング部材、 5 ウェーハテスト工程

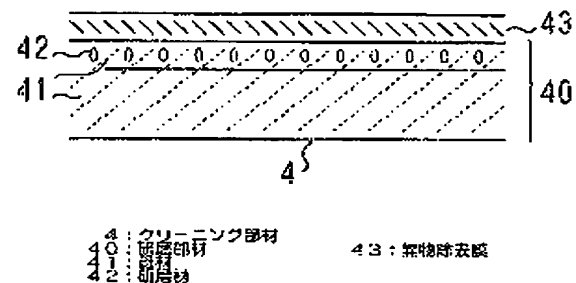
\*ト工程、 6 テスト/クリーニングの切替工程、 7 クリーニング工程、 8 プローブカードの準備作業、 9 突刺・引抜サイクル繰り返し作業、 10 プローブの有機溶剤洗浄作業工程、 11 プローブの乾燥エア吹付作業工程、 20 プローブ先端、 21 プローブ先端の球面部、 22 プローブ先端の側面部、 40 研磨部材、 41 母材、 42 研磨材、 43 異物除去膜、 101 ウェーハテスト工程に付着した異物、 102 クリーニング工程で発生した異物。

【図1】

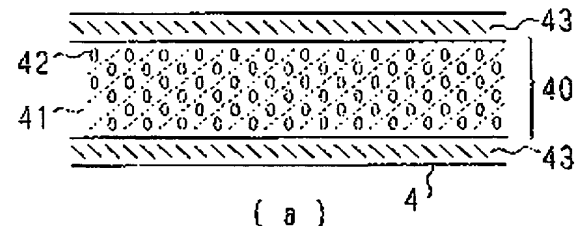


20: プローブの先端  
21: 先端の球面部  
22: 先端の側面部  
4: クリーニング部材  
40: 研磨部材  
41: 母材  
42: 研磨材  
101: ウェーハテスト工程  
中に付着した異物  
102: クリーニング工程  
で発生した異物  
43: 異物除去膜

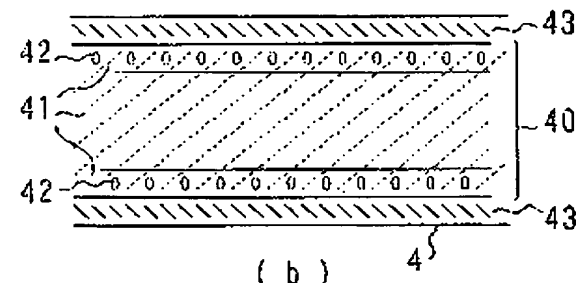
【図2】



【図3】



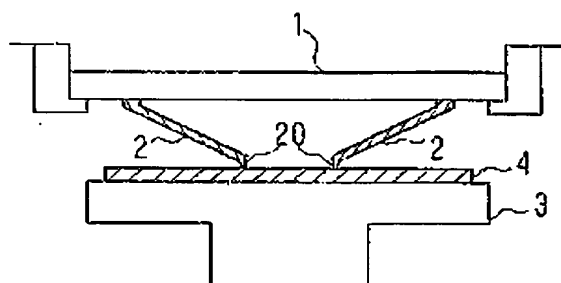
(a)



(b)

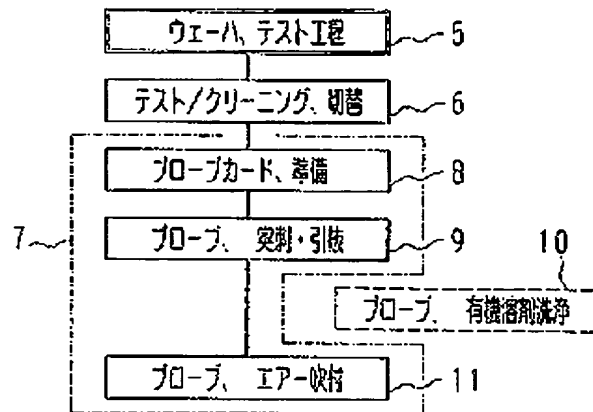
4: クリーニング部材  
40: 研磨部材  
41: 母材  
42: 研磨材  
43: 異物除去膜

【図4】



20: プローブの先端

【図5】



5: ウェーハテスト工程  
 9: 突刺・引抜サイクル繰り返し作業

【図6】

